

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-190039

(43)Date of publication of application : 20.08.1991

(51)Int.Cl.

H01J 11/00
G09F 9/313

(21)Application number : 01-328827

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 18.12.1989

(72)Inventor : SANO YOSHIO

(54) COLOR PLASMA DISPLAY

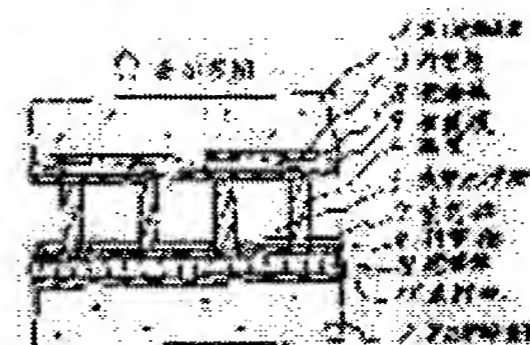
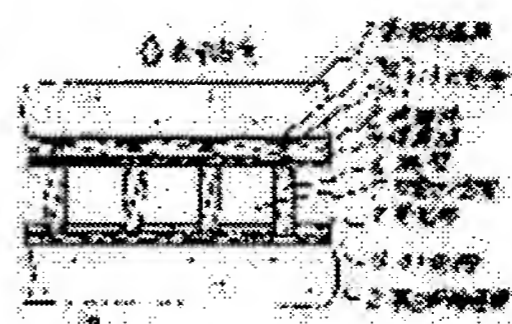
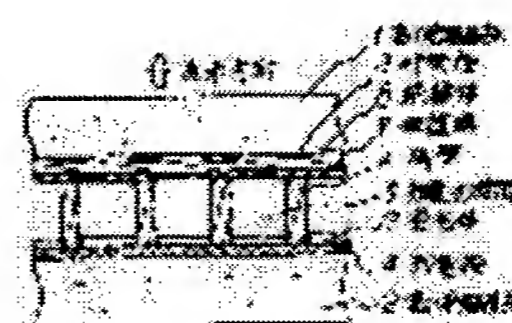
(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain high brightness without strictly controlling a thickness of a fluorescent material by making an insulating substrate formed with an electrode for performing maintenance discharge a display side while the fluorescent material is placed on the other insulating substrate.

CONSTITUTION: A first insulating substrate 1 formed with line electrodes 3 performing maintaining discharge is made a display side. A fluorescent material 7 is placed on a side of a second insulating substrate 2. Therefore a surface of the fluorescent material 7 where ultraviolet light caused by the discharge is incident and a surface of the fluorescent material 7 where emission is taken out are equal, so that visible light generated from the fluorescent material 7 can be efficiently taken out.

Further by overlaying a row electrode 13 on a transparent electrode 13a to be formed of a heavy metal electrode 13b and making it an electrode protruding from a partitioning plate 6, high brightness can be obtained.

Further by providing a reflecting body 11 on a side of a display direction of the second insulating material 2 to reflect the light generated from the fluorescent material 7 toward the display direction, high brightness can be obtained.



⑫ 公開特許公報(A) 平3-190039

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成3年(1991)8月20日

H 01 J 11/00
G 09 F 9/313K 8725-5C
A 8621-5C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑤4発明の名称 カラープラズマディスプレイ

②1特 願 平1-328827

②2出 願 平1(1989)12月18日

⑦2発 明 者 佐 野 與 志 雄 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑦1出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号
⑦4代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発 明 の 名 称

カラープラズマディスプレイ

特 許 請 求 の 範 囲

1. 放電ガス空間と、この放電ガス空間を挟持する2枚の絶縁基板と、放電ガス空間を区切り画素と画素を分離する隔壁を有し、同一基板上にある電極間で維持放電を行わせる面放電型のカラープラズマディスプレイにおいて、維持放電を行わせる電極が形成された絶縁基板が表示側となり、他方の絶縁基板上に蛍光体が配置されることを特徴とするカラープラズマディスプレイ。

2. 請求項1記載のカラープラズマディスプレイにおいて、維持放電を行わせる電極が、透明電極と金属電極とを組合せた構造となっていることを特徴とするカラープラズマディスプレイ。

3. 請求項1ないし2に記載のカラープラズマディスプレイにおいて、蛍光体が配置される部分

の絶縁基板上が可視光の反射体となっていることを特徴とするカラープラズマディスプレイ。

発 明 の 詳 細 な 説 明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、近年進展著しいパーソナルコンピュータやオフィスワークステーション、あるいは将来の発展が期待されている壁かけテレビ等に用いられる、いわゆるドットマトリクスタイプのカラープラズマディスプレイに関する。

〔従来の技術〕

従来のカラープラズマディスプレイとしては、第7図に示す構造のものがある。第7図A、BにおいてAは平面図、BはAのa-a'断面図である。第7図において1はガラスよりなる第1絶縁基板、2はやはりガラスよりなる第2絶縁基板、3は銀を主成分とする厚膜よりなる行電極、4は銀を主成分とする厚膜よりなる列電極、5はHeに微量のXeを混入したガスが存在する放電ガス空間、6は放電空間を区画・分離して画素10を形

成すると共に、第 2 絶縁基板 2 と第 1 絶縁基板 1 の間隔を保持する Al_2O_3 等の粒子を含んだガラス厚膜等よりなる隔壁、7 はガス放電の紫外光に励起されて可視光を発光する $Zn_2SiO_4:Mn$ 等の蛍光体、8 は行電極 3 を被覆するガラス厚膜よりなる絶縁体、9 は維持放電を行う行電極 3 を覆う絶縁体 8 を保護する MgO からなる保護膜である。

行電極 3 と列電極 4 の間に高電圧パルスが印加され、ひとたび放電を開始すると、その後はとなりあう行電極 3 の間に交流電圧を印加することにより放電が維持される。この放電を維持放電と呼ぶ。また、このように同一基板上の電極間で放電が維持される放電形式は面放電型と呼ばれている。この放電で発生する紫外光により蛍光体 7 が励起されて可視光を生ずる。また、となりあう行電極 3 の間に印加する交流電圧を低めるか、または電圧印加を一時停止する等により維持放電が停止する。従って、第 4 図に示すように、行電極 3 と列電極 4 を縞状とし、相互に直交するように配置すれば、ドットマトリクス表示が可能なディスプレイ

を得ることができる。さらに蛍光体 7 を画素ごとに三色に塗り分ければ、カラー表示が可能なプラズマディスプレイが得られる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、第 7 図の構造のプラズマディスプレイでは、放電の紫外光により励起される蛍光体 7 の面と、可視光をとり出す表示方向の蛍光体 7 の面が異なる。このような場合、表示方向にとり出せる光の強さ、いわゆる輝度は蛍光体の厚さに依存し、最適の厚さより薄くても厚くても輝度は減少する。一方、ディスプレイでは発光表示を十分明瞭に識別できるよう、輝度はできるだけ高い方が望ましい。従って、第 7 図に示す構造のディスプレイで高輝度を得るには、蛍光体厚さが最適値に保たれるよう製造する必要がある。しかしながら、ディスプレイ全面にわたって蛍光体を一定の厚さで形成するのは非常に困難であり、特にカラープラズマディスプレイのように、三色の蛍光体を塗り分ける場合はさらに困難さが増す欠点があった。

本発明の目的は、蛍光体の膜厚を上記のように厳密に制御することなく高輝度が得られるカラープラズマディスプレイを実現することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明によれば、放電ガス空間と、この放電ガス空間を挟持する 2 枚の絶縁基板と、放電ガス空間を区切り画素と画素を分離する隔壁を有し、同一基板上にある電極間で維持放電を行わせる面放電型のカラープラズマディスプレイにおいて、維持放電を行わせる電極が形成された絶縁基板が表示側となり、他方の絶縁基板上に蛍光体が配置されることを特徴とするカラープラズマディスプレイがえられる。また、このカラープラズマディスプレイにおいて、維持放電を行わせる電極が、透明電極と金属電極とを組合せた構造となっていることを特徴とするカラープラズマディスプレイが得られる。

また、上記のカラープラズマディスプレイにおいて、蛍光体が配置される部分の絶縁基板上が可視光の反射体となっていることを特徴とするカ

ラープラズマディスプレイが得られる。

〔作用〕

本発明では、上述した構造を用いることにより従来技術の問題点を解決した。すなわち、第 1 図に示すように、蛍光体 7 の発光を行電極 3 の間を通して第 1 絶縁基板 1 の側へとり出す構造とした。このような配置にすると、蛍光体 7 の厚さはある最低値以上あればよく、ディスプレイ製造上非常に有利であることがわかった。しかも、蛍光体 7 より光をとり出す効率は、従来例の倍以上あるのでより高輝度のディスプレイを容易に製造できる。

しかし、行電極 3 として金属電極を用いたのでは、第 1 絶縁基板 1 の側からみた画素面積が小さくなり、面平均輝度を高める上で不利である。行電極 3 に金属を用いたまま、面平均輝度を高めるには、行電極 3 の幅を狭めて行電極 3 相互の間隔を広くすることが有効であったが、放電を安定に生じせしめるには行電極 3 が隔壁 6 よりある程度露出している必要がある。従って行電極 3 の幅に

は自ずから最小値がある。

そこで、行電極3として電極抵抗は大きい光をよく通す透明電極を用い、この透明電極の一部に電気抵抗の低い金属電極を添えることにより、行電極3の電極抵抗は低く保ったまま、画素面積が大きく、高い面平均輝度を有するカラープラズマディスプレイを実現できた。特に、金属電極を隔壁と重なる部分に限定する構造では、蛍光体7より発して表示方向に向かう光を金属電極がさえぎることがないので高い輝度が得られた。

また、さらに、蛍光体7の表示方向とは反対側の面の位置に反射体を設置して、蛍光体より発して第2絶縁基板側に放出される光を第1絶縁基板側に反射させることにより、さらに高輝度のカラープラズマディスプレイを実現することができた。

〔実施例〕

次に、本発明について図面を参照して説明する。第1図A、Bは本発明の第1の実施例であり、Aは平面図、BはAのa-a'断面図であ

μm とした。また蛍光体としては緑に $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ 、赤に $(\text{Y,Gd})\text{BO}_3\text{:Eu}$ 、青に $\text{BaMgAl}_{14}\text{O}_{23}\text{:Eu}$ を用い、いずれも $20\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ の厚さに形成した。

このように形成したカラープラズマディスプレイと、蛍光体厚さ $5\sim 10\mu\text{m}$ の最速値に形成した従来型カラープラズマディスプレイを比較したところ、面平均輝度で約1.4倍の値を得ることができた。なお、蛍光体ドットの輝度は従来型より2倍程度明るかった。しかも、蛍光面の形式においては、従来は蛍光体厚さを厳密に制御する必要があったが、本発明では蛍光体の厚さが相当ばらついたにもかかわらず、ディスプレイ全面にわたって均一な発光輝度を得ることができ、ディスプレイ製造時のコスト低減に大きく役立つものである。

なお、本実施例では、蛍光体7は第2絶縁基板2の上にのみ形成したが、これと異なり、第2図に示すように、蛍光体17を第2絶縁基板2の上、及び隔壁6の側面にわたって形成してもよ

る。第1図において、1はソーダガラスよりなる第1絶縁基板、2はやはりソーダガラスよりなる第2絶縁基板、3は銀の厚膜よりなる行電極、4はやはり銀の厚膜よりなる列電極、5はHeにXeを4%混入したガス圧200 Torrの放電ガスが存在する放電ガス空間、6はエッチングにより画素部に穴を開けた厚さ 0.2mm のガラス板よりなる隔壁、7は蛍光体、8は行電極3を覆う厚さ $20\mu\text{m}$ のガラス厚膜よりなる絶縁体、9は絶縁体8を維持放電より保護する MgO よりなる保護膜、10は画素である。

第1図からわかるように、維持放電を行なわせる行電極3が形成された第1絶縁基板1が表示側となっている。また蛍光体7は第2絶縁基板2の側に配置されている。従って、放電で生じた紫外光が入射する蛍光体7の面と発光をとり出す蛍光体7の面が同一となり、蛍光体7から発せされる可視光を効率よくとり出すことができた。なお、この場合、画素ピッチは $400\mu\text{m}$ 、行電極3相互の間隔は $240\mu\text{m}$ 、行電極3の幅は 160

い。これにより、蛍光体17の表面積が増し、さらに高輝度のディスプレイを得ることができる。

次に本発明の第2の実施例について説明する。第3図A、Bは本発明の第2の実施例であり、Aは平面図、BはAのa-a'断面図である。第3図において第1図と同一部分には同一符号を用いて、説明は略する。第3図において、13aは行電極13を構成する膜厚 2000\AA の SnO_2 膜よりなる透明電極、13bはやはり行電極13を構成する Ag よりなる厚膜の金属電極である。このように、特に隔壁6よりはみ出た行電極13の部分を透明電極13aとすることにより、第1の実施例以上に有効に蛍光体7の発光を第1絶縁基板1の側にとり出すことができた。しかし、透明電極13aだけでは行電極13の抵抗が高くなって駆動できなくなるため、金属電極13bをそわせることにより、行電極13の抵抗を低く保った。この場合、金属電極13bは隔壁6にかくれているので光のとり出しにはまったく差しつかえない。

利点がある。このような行電極構造を採用することにより、先の実施例に比較して、面平均輝度をさらに30%程度高めることができた。

なお、本実施例では、透明電極として SnO_2 膜を用いたが、透明電極としてはこれに限らずITO膜(In_2O_3 と SnO_2 の混合膜)などを用いることもできる。また金属電極としては Ag の厚膜電極に限らず、 Au や Al 、 Mo などの厚膜電極や薄膜電極を用いてもよい。

次に本発明の第3の実施例について説明する。第4図A、Bは本発明の第3の実施例であり、Aは平面図、BはAのa-a'断面図である。第1図や第2図の場合とはa-a'の位置のとり方が異なっているので注意されたい。第4図において、第1図と同一の部分には同一符号を用いて、説明は省略する。第4図において14は膜厚5000Åの蒸着 Al をフォトリソグラフィによりエッチングしてパターン化した列電極である。列電極14は、蛍光体7が配置される面に重なるようなパターンを持つ列電極である。すなわち、

る反射体、18は厚さ5 μm の蒸着 Al_2O_3 よりなる絶縁体であり、反射体11と列電極4を絶縁する役割をはたしている。反射体11はディスプレイ面上で画素の存在する全面、すなわちディスプレイの表示面全面にわたって設けられ、蛍光体7から発せられ第2絶縁基板2の方向へ向かう光を表示方向にむけて反射するようになっている。

また、蛍光体7が隔壁6の側面にまで形成されている場合を第6図に示す。第6図では、平面図は第4図Aと同一なので略し、断面図のみ示している。第6図において12は隔壁6の側面に形成された2000Åの蒸着 Al よりなる反射体、14は第4図に示した第3の実施例と同じく蛍光体17と同じ平面パターンを持つ蒸着 Al よりなる列電極、17は第2絶縁基板2の上、及び隔壁6の側面上に形成された蛍光体である。第6図のように隔壁6の側面上に反射体12を設け、その上に蛍光体17を形成することによりより高輝度のディスプレイを得ることができる。なお第3の実施例では反射体として Al を用いたが、反射体として

第4図Bの断面図からわかるように、蛍光体7のある下面には鏡状の列電極14が存在している。従って、蛍光体7より発せられ、第2絶縁基板2の方向へ放出される可視光は列電極によりほとんど反射される。これにより、実施例1に比較して面平均輝度が30%以上増加した。また、この結果より実施例2と実施例3を組合せることにより、実施例1に対してさらに70%以上の輝度増加を得ることができる。

なお、第4図では、列電極14のパターンを蛍光体7のパターンよりいくらか小さく書いているが、これはあくまでも図面をみやすくするためこのように書いたものであり必ずしもこのようにする必要はない。蛍光体下面の一部に反射体を配置しても、ある程度の効果は得られるし、また蛍光体7のパターンを包含するパターンをもつ反射体を配置してもよいことはいうまでもない。この一例を第5図に示す。第5図では、平面図は第1図Aと同一なので略し、断面図のみ示している。第5図において、11は膜厚2000Åの Al よりな

は Al に限らず Cr 、 Ti などの金属膜など可視光を反射できる材料であれば何を用いてもよい。

なお、以上で述べた実施例において用いている材料や作製技術、寸法は本発明のカラープラズマディスプレイの構造の有用性を明らかにするために述べたものであり、本発明の適用範囲を制限するものではない。

〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明によれば蛍光体の厚さを厳密に制御する必要はなく、ディスプレイ全面にわたって均一な輝度を得ることができる。従ってディスプレイ製造時の装置精度が簡単でよく、また製造歩取りが向上するので、コスト低減に大きく役立つものである。

またさらに、表示方向側の電極に透明電極を用いることにより、従来以上の輝度を得ることができた。

また、表示方向とは反対側に出てしまう光を、反射板により表示方向側に反射させることにより、より明るいカラープラズマディスプレイを得

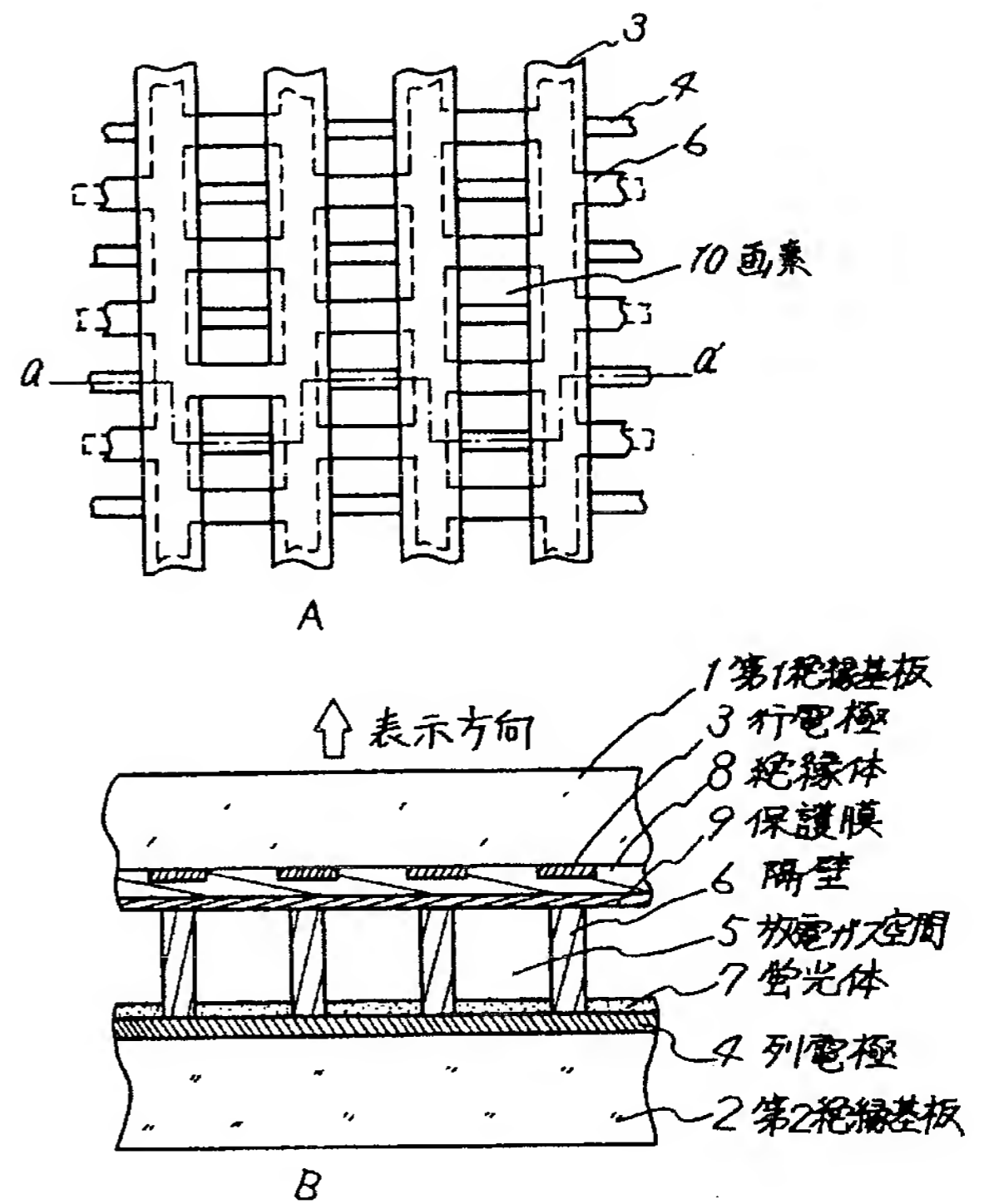
ることができた。

図面の簡単な説明

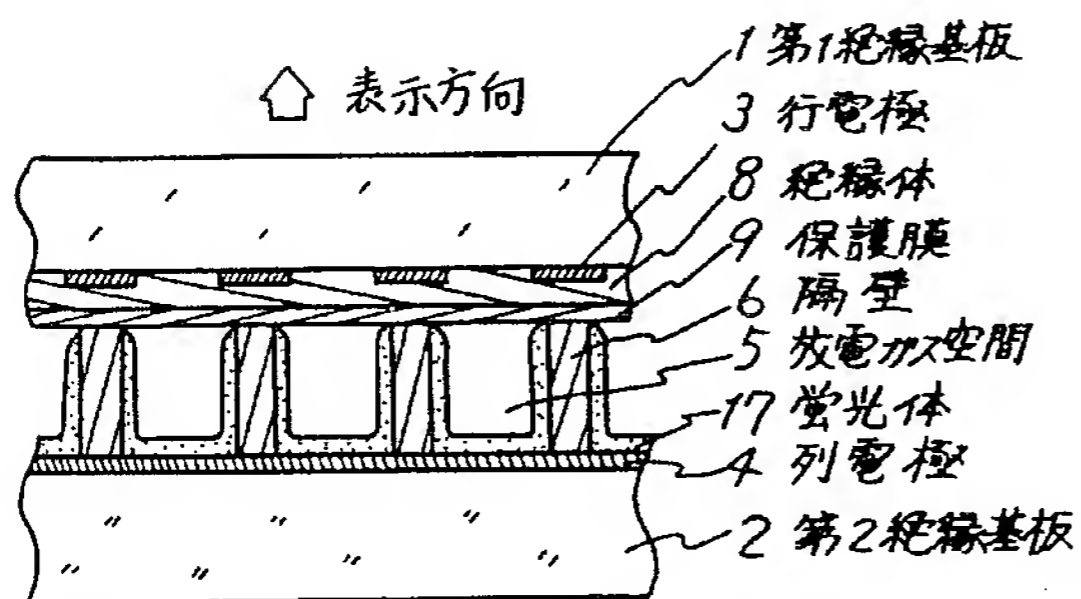
第1図A、Bは本発明の第1の実施例の平面図及び断面図、第2図は本発明の第1の実施例の他の一例を示す図、第3図A、Bは本発明の第2の実施例の平面図及び断面図、第4図A、Bは本発明の第3の実施例の平面図及び断面図、第5図、第6図は本発明の第3の実施例の異なる例を示す図、第7図A、Bは従来例の平面図及び断面図である。

1…第1絶縁基板、2…第2絶縁基板、3、13…行電極、4、14…列電極、5…放電ガス空間、6…隔壁、7、17…蛍光体、8、18…絶縁体、9…保護膜、10…画素、11、12…反射体、13a…透明電極、13b…金属電極。

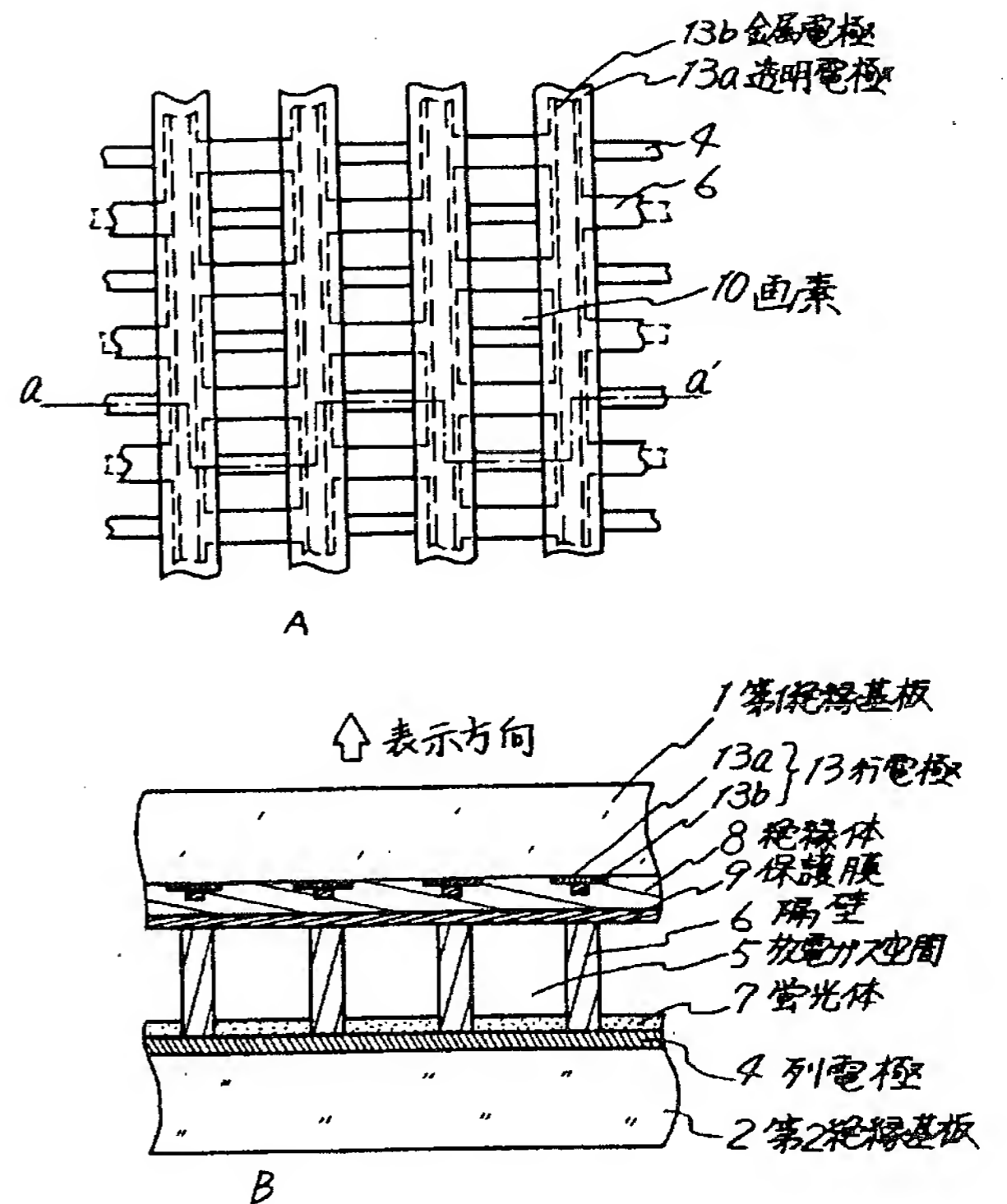
代理人 井理士 内 原 晋



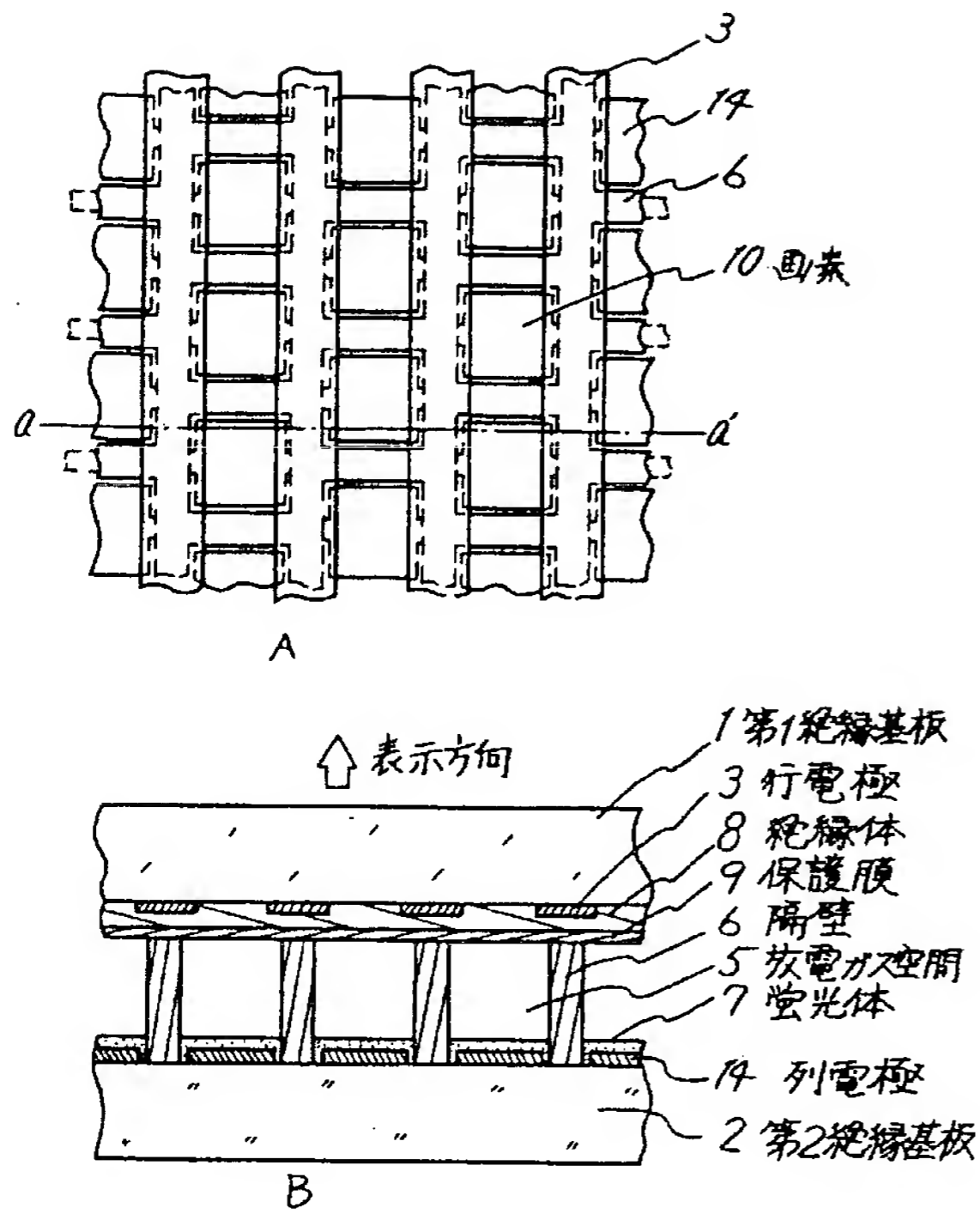
第1図



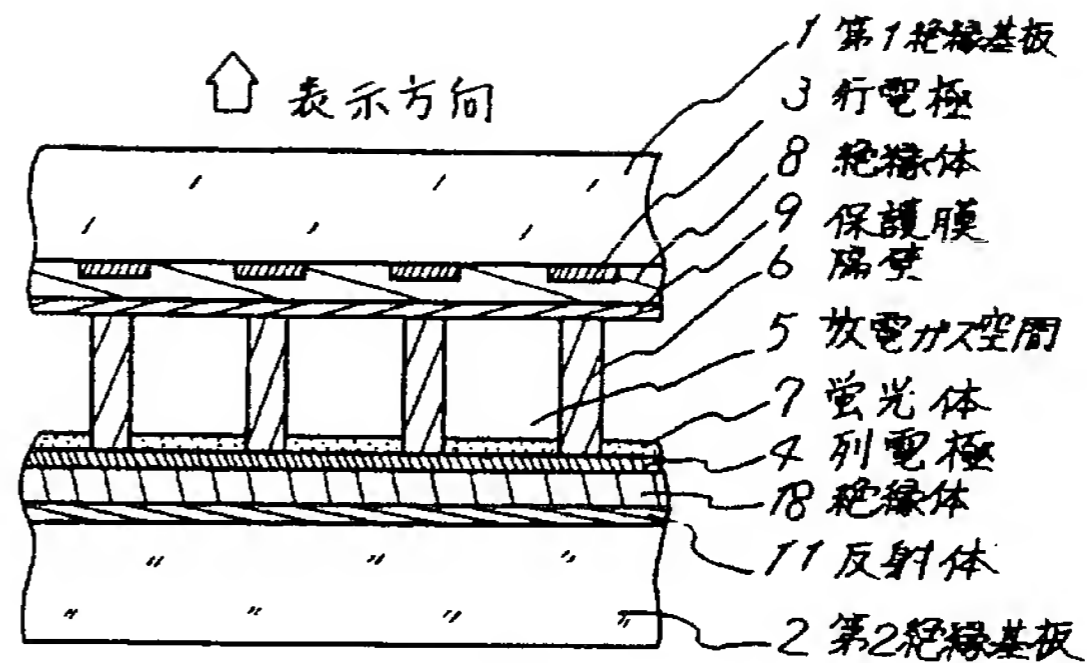
第2図



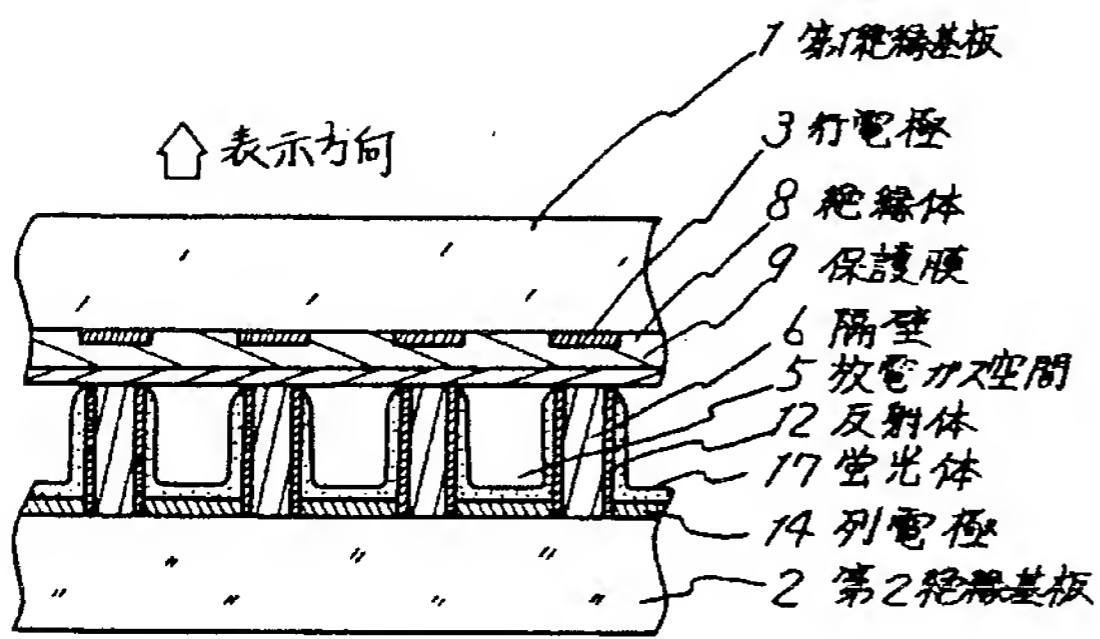
第3図



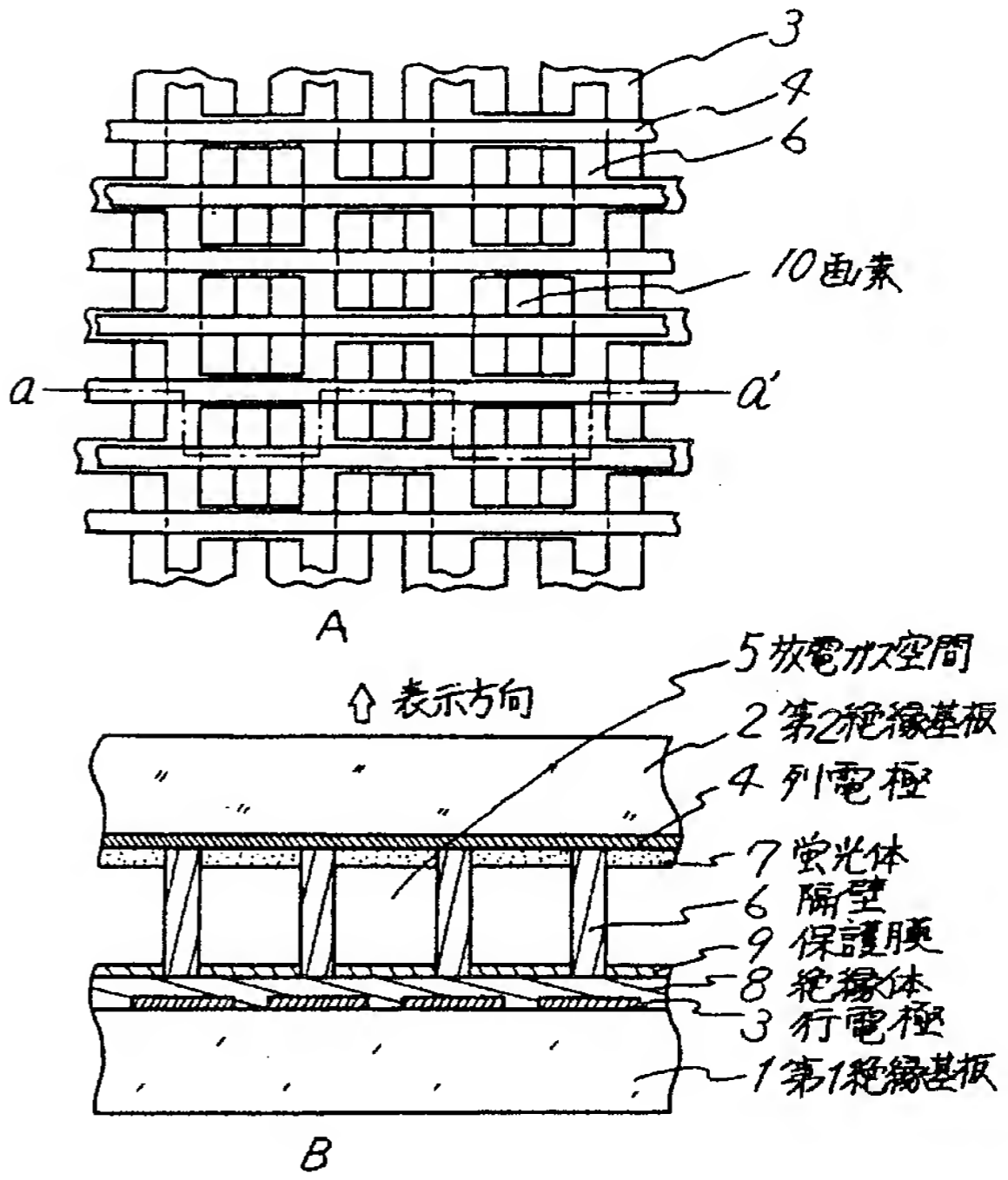
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図